

## INFLUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO SOBRE EVENTOS DE ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES NA CIDADE DE PELOTAS, RS

**CASSIA BROCCA CABALLERO<sup>1</sup>; GIORDANO CERETTA<sup>2</sup>; RITIELLE ANJOS<sup>3</sup>;  
TIRZAH MOREIRA DE MELO<sup>4</sup>**

*Universidade Federal de Pelotas – <sup>1</sup>cassiabrocca@hotmail.com; <sup>2</sup>melloceretta@hotmail.com;  
<sup>3</sup>ritielleanjos@hotmail.com; <sup>4</sup>tirzahmelo@hotmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

O clima desempenha um papel fundamental na sociedade humana, pois é o principal determinante das atividades socioeconômicas da população (CAMARGO et al., 20011). Segundo as projeções do IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – (2013), a temperatura global pode aumentar até 4,8°C neste século e, causando mudanças climáticas como a elevação da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera, alteração da distribuição espacial das chuvas e maior ocorrência de eventos extremos como chuvas intensas, vendavais e granizo (MELO, 2015).

Na Região Sul do Brasil, os impactos causados pela ocorrência de eventos extremos têm sido registrados com maior frequência nos últimos anos (CAMARGO et al., 2011). Além disso, cabe destacar que com a crescente urbanização das cidades, a maioria dos municípios brasileiros apresentam problemas de drenagem urbana decorrentes da falta de infraestrutura adequada.

O município de Pelotas/RS apresenta um histórico significativo de inundações que atingem a cidade, que provocam prejuízos e danos à população. A cidade, localizada em uma região de planície e bastante próxima a cursos d'água, registra cheias com prejuízos sociais consideráveis desde 1941, com eventos extremos também noticiados em 1977 e 1984 (SILVA ET AL., 2007).

Diante dessa problemática e do histórico de enchentes e alagamentos que a cidade de Pelotas enfrenta, o presente trabalho tem o objetivo de, por meio da análise de uma série de dados do clima local, relacionar estes acontecimentos com eventos extremos de precipitação, com a finalidade de avaliar o efeito do clima sobre o meio urbano e verificar qual a intensidade da chuva que causa eventos a serem noticiados.

### 2. METODOLOGIA

O município de Pelotas localiza-se ao sul do estado do Rio Grande do Sul. Ocupa uma área total de 1.610,084 km<sup>2</sup>, com topografia predominantemente plana e de altitudes baixas. A altitude média é de 7 m acima do nível do mar e a cidade está localizada a cerca de 60 km do Oceano Atlântico.

Os dados de precipitação foram coletados de duas estações meteorológicas. Os dados referentes aos anos de 1961 à 2013 foram coletados no Banco de Dados Meteorológicos do INMET, da Estação de Pelotas/RS (OMM: 83985), com altitude de 13 m. Já os dados dos anos de 2014 e 2015 foram coletados do Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Clima Temperado (<http://agromet.cpact.embrapa.br/>), com altitude de 57 m.

A Tabela 1 apresenta o sumário estatístico dos dados coletados de 1994 a 2015, referentes à precipitação, além das temperaturas máximas e mínimas.

Tabela 1. Sumário estatístico dos dados meteorológicos.

Estatística	P (mm)	Tmáx (°C)	Tmin (°C)
Mínimo	0	8,2	-3
Máximo	216,8	39,8	25,4
Média	3,8	23,1	13,5
Variância	117,1	27,8	29,2

A pesquisa por notícias de alagamentos e inundações no município ocorreu em jornais locais (Diário Popular e Zero Hora) e em trabalhos científicos. Além disso, consultou-se o Arquivo Digital do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2ID, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos meses de janeiro, pode-se observar na Fig. 1 (a), que o evento mais extremo de precipitação ocorreu no ano de 2009. De acordo com uma notícia, entre os dias 28 e 31 choveu um total de 200,6 mm. No dia 29 a Defesa Civil decretou situação de emergência, em que foi feita uma avaliação de danos, onde concluiu-se que 57.916 pessoas foram afetadas de diversas formas. Já com relação aos meses de fevereiro (Fig. 1 (b)), não foi encontrada nenhuma notícia, embora tenham ocorrido eventos de precipitação mais intensos nos anos de 1997 e 1998.

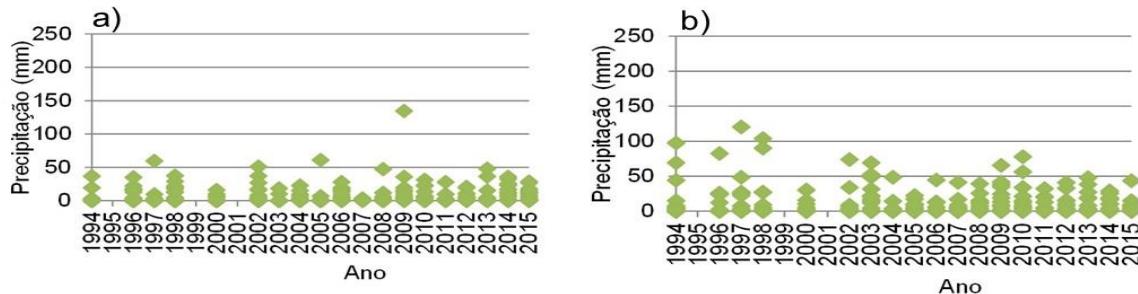


Figura 1. (a) Eventos de precipitações do mês de janeiro; (b) Eventos de precipitações do mês de fevereiro.

Com relação aos meses de março, pode-se observar através da Fig. 2 (a) que nos anos de 1996, 2005 e 2013 houve pouca chuva. Já em 2007 e 2008 houve eventos de precipitação consideráveis. Em abril (Fig. 2 (b)), nada foi noticiado. Analisando o gráfico, observa-se que o ano de 1994 foi de pouca chuva, porém com altas temperaturas.

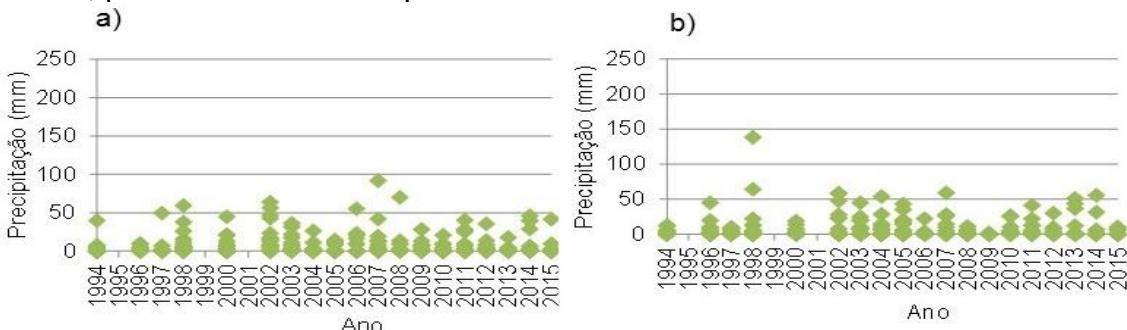


Figura 2. (a) Eventos de precipitações do mês de março; (b) Eventos de precipitações do mês de abril.

Na Fig.3 (a) pode-se verificar que no mês de maio de 2004 houve um evento anormal, de grande precipitação. De acordo com o que foi noticiado, no período de 3 a 7 desse mês houve um total acumulado de 292,6mm. Observa-se através da Fig. 3 (b) que grandes eventos de precipitação ocorreram nos meses de junho dos anos de 2000 e 2003. No ano de 2010, uma notícia publicada no dia 7 do mês registrou alagamentos em Pelotas.

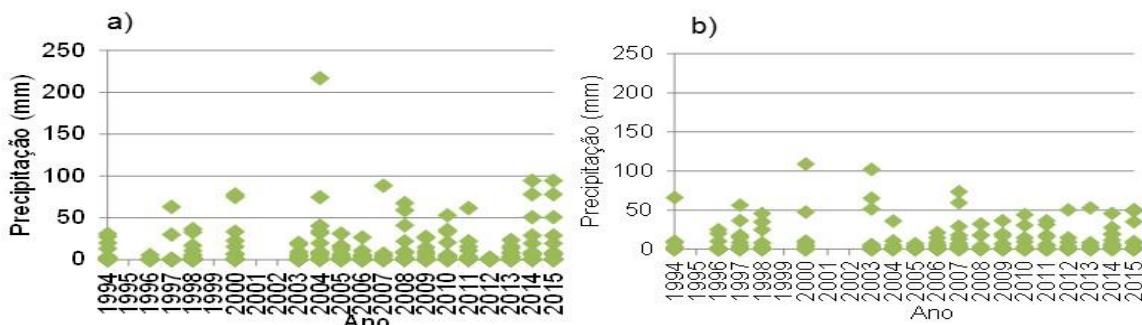


Figura 3. (a) Eventos de precipitações do mês de maio; (b) Eventos de precipitações do mês de junho.

Quanto aos meses de julho (Fig. 4 (a)), nenhuma notícia anunciando alagamentos ou inundações no município foi encontrada. Quanto aos meses de agosto (Fig. 4 (b)), o ano que mais se destaca é o de 1998, em que ocorreram vários eventos de precipitação durante o mês, acumulando um total de 269,8 mm.

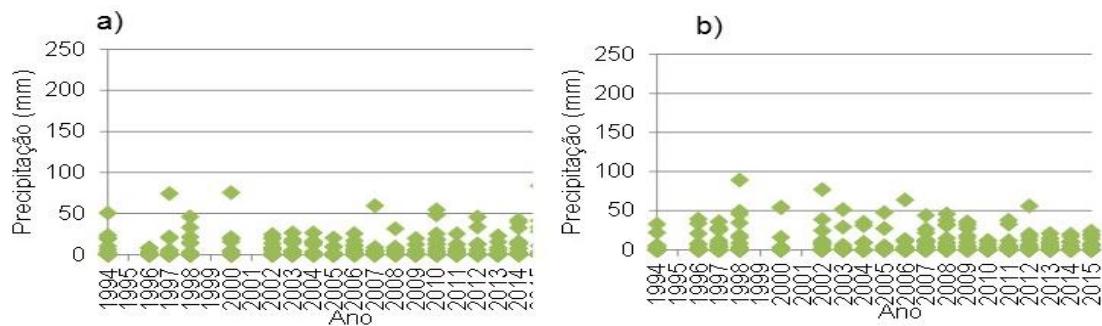


Figura 4. (a) Eventos de precipitações do mês de julho; (b) Eventos de precipitações do mês de agosto.

De acordo com a Fig. 5 (a), referente aos meses de setembro, o ano mais chuvoso foi o de 2008, com um evento de precipitação acima da média do mês. Nos meses de outubro (Fig. 5 (b)), o ano mais considerável foi o de 2015, em que as chuvas do período acumularam 500 mm, um volume cinco vezes superior à média histórica do mês.

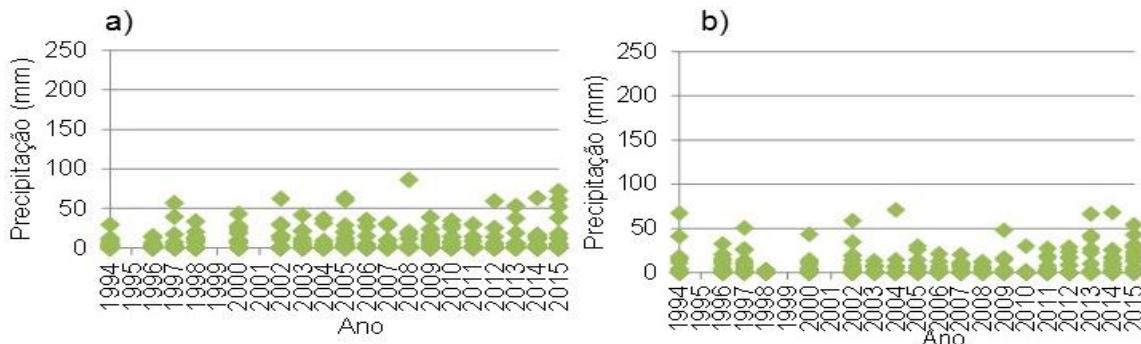


Figura 5. (a) Eventos de precipitações do mês de setembro; (b) Eventos de precipitações do mês de outubro.

Quanto aos meses de novembro (Fig. 6 (a)), pode-se destacar os anos de 1996, 2005, 2008 e 2012, em que houve pouca chuva. No ano de 2009 houve um grande evento de precipitação, porém nenhuma notícia foi encontrada. Por fim, na Fig. 6 (b), referente ao mês de dezembro, observa-se um evento de precipitação em 1997, quando foi noticiado no dia 22 que a precipitação total do mês já havia atingido 150 mm.

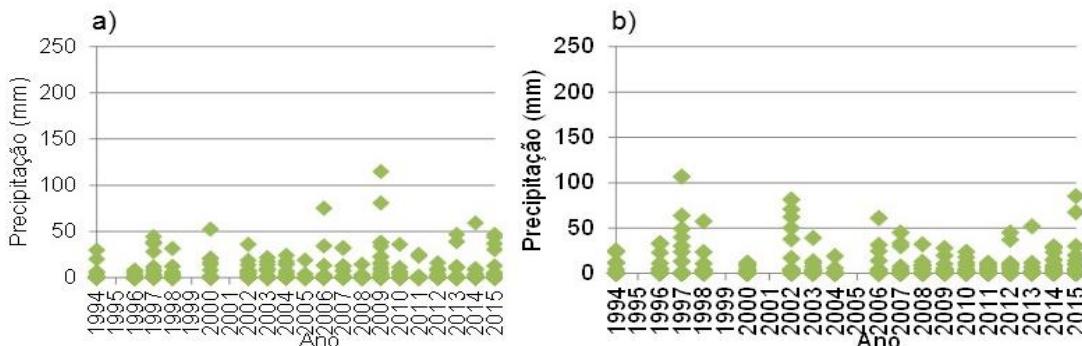


Figura 6. (a) Eventos de precipitações do mês de novembro; (b) Eventos de precipitações do mês de dezembro.

#### 4. CONCLUSÕES

O município de Pelotas vem historicamente sendo atingido por grandes eventos de precipitação, que provocam alagamentos e inundações na cidade, causando inúmeras perdas. Fica evidente, desse modo, que mesmo sofrendo ao longo dos anos com problemas devido a eventos extremos de precipitação, a cidade continua não possuindo infraestrutura de drenagem urbana suficiente para mitigar os impactos dos eventos extremos de precipitação que tendem a atingir o município.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, C. G.; MALANDRIN, D.; BRAGA, H.; MACHADO, L. Análise de Eventos Extremos de Precipitação na Região Sul do Brasil Dados Históricos. In: **XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA**, Guarapari, Espírito Santo, 2011.

DEFESA CIVIL. Arquivo Digital Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2ID. Acessado em 11 de jul de 2016. Online. Disponível em: <http://150.162.127.14:8080/bdrd/bdrd.html>.

DIÁRIO POPULAR. Notícias: Alagamentos em Pelotas. Acessado em 13 de abril de 2016. Online. Disponível em: <http://www.diariopopular.com.br/>.

MELO, T.M. **Simulação Estocástica Dos Impactos Das Mudanças Climáticas Sobre As Demandas De Água Para Irrigação Na Região Noroeste Do Rio Grande Do Sul.** 2015. 150f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental), Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SILVA, C. S. D., AFONSO, S. Uso de geotecnologias para mapeamento de áreas inundáveis em zonas urbanas: estudo de caso da zona urbana de Pelotas/RS. **Paisagem Ambiente: ensaios**, São Paulo, n.24, p. 319 – 326, 2007.